

# WASTE GAS PURIFYING FILTER AND WASTE GAS PURIFYING DEVICE USING THE SAME

Publication number: JP8281034

Publication date: 1996-10-29

Inventor: KASAI YOSHIYUKI; ONO YOSHIRO; YAMADA TOSHIO

Applicant: NGK INSULATORS LTD

Classification:


- international: *F01N3/02; B01D46/00; B01D46/24; B01D46/42; F01N3/022; F01N3/02; B01D46/00; B01D46/24; B01D46/42; F01N3/022; (IPC1-7): B01D46/00; B01D46/24; B01D46/42; F01N3/02*


- European: B01D46/24F6P; F01N3/022B


Application number: JP19950086728 19950412

Priority number(s): JP19950086728 19950412

Also published as:

 EP0737801 (A1)

 US5720787 (A1)

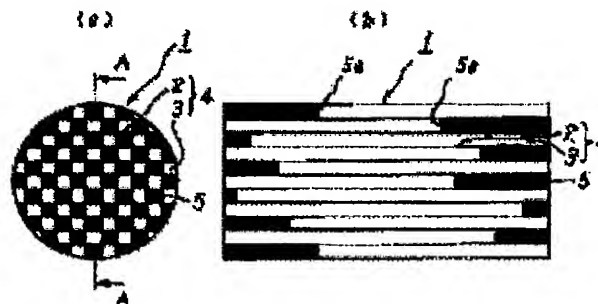
 EP0737801 (B1)

Report a data error here

## Abstract of JP8281034

**PURPOSE:** To provide a waste gas purifying filter capable of preventing the occurrence of crack and erosion at the boundaries between partition walls and sealing parts and a waste gas purifying device using the same.

**CONSTITUTION:** This filter is used for removing solid particles consisting essentially of carbon from waste combustion gases and is the waste gas purifying filter 1 in the form of alternately sealing both ends of honeycomb shapes by the sealing parts 5. The waste gas purifying filter is so constituted that the sealing thickness of the sealing part 5 disposed at both ends is substantially nonuniform. The waste gas purifying filter 1 is fixed into a boiler proper.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-281034

(43)Date of publication of application : 29.10.1996

(51)Int.Cl.

B01D 46/00

B01D 46/24

B01D 46/42

F01N 3/02

F01N 3/02

(21)Application number : 07-086728

(71)Applicant : NGK INSULATORS LTD

(22)Date of filing : 12.04.1995

(72)Inventor : KASAI YOSHIYUKI

ONO YOSHIRO

YAMADA TOSHIO

(54) WASTE GAS PURIFYING FILTER AND WASTE GAS PURIFYING DEVICE USING THE SAME

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a waste gas purifying filter capable of preventing the occurrence of crack and erosion at the boundaries between partition walls and sealing parts and a waste gas purifying device using the same.

**CONSTITUTION:** This filter is used for removing solid particles consisting essentially of carbon from waste combustion gases and is the waste gas purifying filter 1 in the form of alternately sealing both ends of honeycomb shapes by the sealing parts 5. The waste gas purifying filter is so constituted that the sealing thickness of the sealing part 5 disposed at both ends is substantially nonuniform. The waste gas purifying filter 1 is fixed into a boiler proper.



## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**


---

[Claim(s)]

[Claim 1]In an exhaust gas cleaning filter of a gestalt which is a filter for removing a particle which uses carbon as the main ingredients, and carried out eye closure of the both ends of honeycomb shape by turns by an eye sealed part from a combustion gas, An exhaust gas cleaning filter, wherein eye closure thickness of an eye sealed part formed in said both ends is substantially uneven.

[Claim 2]The exhaust gas cleaning filter according to claim 1 whose thickness of said eye sealed part is  $1/3$  or less [ of not less than 3 mm filter length ].

[Claim 3]The exhaust gas cleaning filter according to claim 1 whose eye closure thickness of a peripheral part is the maximum among said eye sealed parts.

[Claim 4]An exhaust gas cleaning filter given in any 1 paragraph of claims 1-3 to which said filter makes one sort chosen from cordierite, mullite, alumina, silicon nitride, silicon carbide, and LAS a main crystal phase.

[Claim 5]A coefficient of dispersion of thickness of said eye sealed part [External Character 1]

$\sigma / \bar{x}$

An exhaust gas cleaning filter given in any 1 paragraph of claims 1-4 which are 35 or less \*\*.

[Claim 6]A diesel-particulate filter fixing an exhaust gas cleaning filter given in any 1 paragraph of claims 1-5 in a can.

[Claim 7]The diesel-particulate filter according to claim 6 which carries out end face grasping at least of one side of a channel of a filter of said honeycomb shape by a retainer, and performs said immobilization.

[Claim 8]The diesel-particulate filter according to claim 6 or 7 which performs reproduction of said filter by combustion by burner, an electric heater, etc.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]This invention relates to the exhaust gas cleaning filter used in order to remove the particle which uses carbon as the main ingredients from the combustion gas discharged, for example from a diesel power plant, and the diesel-particulate filter using it.

[0002]

[Description of the Prior Art]In order to remove from the former the particle which uses carbon as the main ingredients from the combustion gas discharged, for example from a diesel power plant, Eye closure of the both ends of honeycomb shape is carried out by an eye sealed part by turns, and the exhaust gas cleaning filter which made two or more channels of honeycomb shape blockade by turns in the upstream or a downstream end is used.

[0003]Even if it creates a filter and an eye sealed part with same material with the filter of the quality of cordierite currently most used with this kind of exhaust gas cleaning filter, cordierite has anisotropy in thermal expansion, Generally, a filter part uses the art to which a passage direction is made to carry out orientation of the direction in a cordierite crystal from which low thermal expansion is obtained most in order to perform low-thermal-expansion-ization of a passage direction. On the other hand, since the eye sealed part cannot carry out orientation of the cordierite crystal, it results in differing in thermal expansion by the eye sealed part and a filter part. Even if it uses as a filter other construction material, for example, alumina, and the construction material which does not have anisotropy in thermal expansion like silicon nitride, by the filter part and an eye sealed part, it does not become uniform [ thermal expansion ], but since the eye sealed part of intensity is thicker than a filter part, an eye sealed part becomes strong. Therefore, if a thermal shock is added to a filter part, stress will bring a result concentrated on the boundary between an eye sealed part and a filter part, and it will be easy to generate a crack here. The case which an eye sealed part and a filter part separate as extremeest case happens.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]Therefore, as indicated by the case (refer to drawing 5) where the thickness of an eye sealed part is uniform like before, and the filter toe of an eye sealed part is located in a line with linear shape, JP,2-63020,U, and the publication of unexamined utility model application Showa 61-10917 gazette, Although the self-ignition of a deposition soot, etc. can prevent the erosion of the filter considered to be a factor by having a pattern which thickens the filter toe of an eye sealed part one by one in the center from a periphery (refer to drawing 6), Since it has a pattern with a simple filter toe when a thermal shock occurs, stress concentrates according to the pattern and prevention of a crack cannot be prevented like a conventional example.

[0005]On the other hand, in JP,61-138812,A, by shifting the eye sealed part of next doors mutually in a downstream end, it is easy to deposit a soot directly under a downstream eye sealed part, and the art of preventing an erosion is indicated by shifting an exothermic position when these burn. By this method, the erosion of the filter downstream by combustion of a soot can be prevented. However, when a thermal shock occurs, combustion regeneration is generally reproduced by providing a burner, an electric heater, etc. in an entrance side, for example, but in order to carry out direct contact of the flame of a burner, and the heater to a filter entrance end part, when reproduction is ended, a thermal shock happens. With this art, it cannot perform preventing the crack at the time of such thermal shock generating in an entrance side.

[0006]The purpose of this invention tends to cancel the technical problem mentioned above, and tends to provide the exhaust gas cleaning filter which can prevent generating and the erosion of a crack in the boundary of a septum and an eye sealed part, and the diesel-particulate filter using it.

[0007]  
[Means for Solving the Problem]In an exhaust gas cleaning filter of a gestalt which an exhaust gas cleaning filter of this invention is a filter for removing a particle which uses carbon as the main ingredients from a combustion gas, and carried out eye closure of the both ends of honeycomb shape by turns by an eye sealed part, It is characterized by eye closure thickness of an eye sealed part provided in said both ends being substantially uneven.

[0008]A diesel-particulate filter of this invention fixed in a can an exhaust gas cleaning filter of structure mentioned above.

[0009]  
[Function]Since the eye closure thickness of an eye sealed part is substantially uneven in the composition mentioned above, It does not continue by the pattern in which the boundary of an eye sealed part and a septum is [ being linear shape or ] constant, Therefore, the portion which the portion and combustion heat which carry out stress concentration by a thermal shock concentrate will not continue, stress and combustion heat are distributed, and generating (upstream and downstream) and the erosion (mainly downstream) of a crack by a thermal shock can be prevented. If a diesel-particulate filter is constituted using this exhaust gas cleaning filter, the diesel-particulate filter which bears a thermal shock too can be constituted.

[0010]Although it is not limited, when the thickness of an eye sealed part shall be not less than 3 mm, since an eye sealing agent is not omitted and especially the thickness of an eye sealed part can secure sufficient reliability, it is preferred. The thickness of the eye sealed part of a peripheral part is still more preferred in it being not less than 10 mm also among eye sealed parts. This is for it being preferred to carry out an end-face seal, and it passing a retainer in this case, in order to prevent a gap of a filter and a seal leak, and securing the intensity of a peripheral end face. Since the usable area of a filter becomes small, and the thickness of an eye sealed part will become a filter inferior to filter performance even if it is excellent in thermal shock resistance if 1/3 or less [ of a filter ] is not used, it is preferred to make a maximum or less [ of a filter ] into 1/3.

[0011]The diesel-particulate filter using the exhaust gas cleaning filter of composition of having mentioned above turns into a device which was excellent in thermal shock resistance and was excellent also in sealing nature, and can obtain the diesel-particulate filter in which good filter characteristics are shown regardless of the regeneration method of filters, such as a back wash regeneration method and the combustion regeneration method.

[0012]  
[Example]Drawing 1 is a figure showing the composition of an example of the exhaust gas cleaning filter of this invention, and drawing 1 (a) shows the section which met the A-A line [ in / for the end face / in drawing 1 (b) / drawing 1 (a) ], respectively. In drawing 1, the exhaust gas cleaning filter 1 of this invention carries out eye closure of the both ends of the upstream of the ceramic honeycomb structured body 4, and the downstream which consist of the breakthrough 3 which comprised many septa 2 by turns by the eye sealed part 5, and is constituted. That is, while carrying out eye closure of the breakthrough 3 in the end of the upstream or the downstream so that the eye sealed part 5 may serve as a checker pattern as shown in drawing 1 (a), if its attention is paid about each breakthrough 3, eye closure of the end of either the upstream or the downstream is carried out by the eye sealed part 5.

[0013]An important thing is the point which constituted the thickness of the eye sealed part 5 which stops the end of the breakthrough 3 so that it might become uneven substantially in this invention. Unevenness means here that the thickness of an eye sealed part is not uniform, i.e., it is mutually thick or thin. However, as the example is shown in drawing 2 and drawing 3, even if the thickness of a \*\*\*\*\* sealed part is selectively uniform, the whole eye closure thickness should just be "unevenness" substantially. As a suitable example, it is uneven and an eye seal part is a coefficient of dispersion of eye closure thickness. [External Character 2]

$\sigma / \bar{x} - 1$

It is good that it is 35 or less \*\*. A coefficient of dispersion shows the variation degree to the average value of eye closure thickness, by producing the variation in eye closure thickness so that it

may become 35 or less with a coefficient of dispersion (variation is so large that it is small), stress distributes and what is called a stress concentration side of it is lost. Generating of a crack can be deterred more by this at the time of a thermal shock.

[0014]As a charge of a ceramic material which constitutes the ceramic honeycomb structured body 4, Since this invention is aimed at the exhaust gas mainly discharged from a diesel power plant, it is preferred to use a material excellent in heat resistance, and The sake, It is preferred to use the charge of a ceramic material which makes one sort chosen from cordierite, mullite, alumina, silicon nitride, silicon carbide, and LAS a main crystal phase. Especially, it is cheap, and the ceramic honeycomb structured body 4 which makes cordierite a main crystal phase is excellent in heat resistance and chemical resistance, and the most preferred.

[0015]It is desirable in not less than 3 mm and a peripheral part being not less than 10 mm also in a portion with the thinnest thickness of the eye sealed part 5 which is the length in the breakthrough 3 of the eye sealed part 5. the maximum of the thickness of the eye sealed part 5 — a filter — it is preferred that it is 1/3 or less [ of length L of the ceramic honeycomb structured body 4 ] here. It is desirable, when thickness of a periphery eye sealed part shall be made the thickest as 40 mm and internal thickness shall be 15 to 40 mm. Here, in the end face of the ceramic honeycomb structured body 4 indicated to be a peripheral part and an inside to drawing 1 (a), it has a relative relation, for example, the portions of an inside and the other outside can be called a peripheral part for less than 3/4 of a radius.

[0016]The formation method of the ceramic honeycomb structured body 4 and the formation method of the eye sealed part 5 can use a publicly known method from the former further again, For example, it can form by drying the honeycomb structured body 4 which carried out extrusion molding, and calcinating, after pouring the ceramic paste of same material into predetermined thickness and providing it in the both ends at each breakthrough 3.

[0017]The combustion gas containing the particle which uses as the main ingredients the carbon discharged, for example from a diesel power plant in the exhaust gas cleaning filter 1 of composition of having mentioned above, The particle which uses carbon in exhaust gas as the main ingredients can be caught and removed by the septum 2 by discharging to the exterior from the breakthrough 3 which supplies the exhaust gas cleaning filter 1 from the breakthrough 3 which is carrying out the opening of the upstream, passes the septum 2, and is carrying out the opening of the downstream.

[0018]And although the temperature generated at the time of the reproduction in the combustion regeneration method and self-ignition is about 1000 \*\* and requires a not less than 700 \*\* thermal shock as thermal shocks at the time of engine start, etc., In the exhaust gas cleaning filter 1 concerning the invention in this application, combustion heat and a stress concentration part cannot follow linear shape on the boundary of the end 5a of the eye sealed part 5, and the septum 2, but generating and the erosion of the crack of this portion can be prevented.

[0019]Drawing 4 is a figure showing the composition of an example using the exhaust gas cleaning filter of this invention of a diesel-particulate filter. In the example shown in drawing 4, the diesel-particulate filter 11 of this invention fixes the exhaust gas cleaning filter 1 of the structure shown, for example in drawing 1 in the metal cans 12, and is constituted. The can 12 has established cone cup-shaped the exhaust gas entrance 13 and the exhaust gas outlet 14 in both ends. Immobilization of the exhaust gas cleaning filter 1 into the can 12 is attained by forming the retainer 16 in the peripheral part of the exhaust gas cleaning filter 1, and carrying out end face grasping while fixing to the inner surface of the can 12 via the ceramic mat 15.

[0020]Like the example shown in drawing 4, when using the retainer 16, With constituting the thickness of the eye sealed part 5 of the peripheral part covered by the retainer 16 among the eye sealed parts 5 of the honeycomb structured body 4 so that it may become maximum thickness at not less than 10 mm preferably, a crack of the honeycomb structured body 4 by using the retainer 6 etc. can be prevented. The erosion of the upstream end by the burning flame at the time of generating of the crack in the upstream and a downstream end or reproduction or the heat of an electric heater can be prevented by making uneven substantially eye closure thickness of the both ends of the honeycomb structured body 4.

[0021]Hereafter, the influence of the coefficient of dispersion in eye closure thickness was actually investigated.

It prepared by having set the example cordierite-ized raw material by the cordierite theoretical presentation, the mix of this was carried out, and the Plastic solid of honeycomb shape was acquired

by extrusion molding. It calcinated at 1400 \*\* to the acquired Plastic solid, and was considered as the nature honeycomb structured body of cordierite. Eye closure which changed the coefficient of dispersion was performed by having made this into the sample according to the following table 1, and the filter of honeycomb shape was obtained. Filter size was 430 micrometers in 120 mm in diameter, 150 mm in thickness, 15.5 cells / cm<sup>2</sup>, and septum thickness.

[0022] Thermal shock resistance was measured about the obtained filter. Here, the filter was held for 30 minutes in the electric furnace heated by constant temperature as a valuation method of thermal shock resistance, it quenched to the room temperature after that, and temperature from which the crack was discovered visually was made into heat-resistant shock temperature. By the judgment by viewing, when good, 25 \*\* temperature was raised, the same examination was done, and it repeated until the crack occurred. It made the test number each into three pieces, and those averages showed it. A result is shown in Table 1.

[0023]

[Table 1]

試験区分	平均厚さ (mm)	目封止厚さ 標準偏差	分散係数	耐熱衝撃温度 (℃)
T-1	5.0	0.125	40	692
T-2	5.0	0.132	38	708
T-3	5.0	0.143	35	750
T-4	5.0	0.172	29	767
T-5	30.0	0.732	41	683
T-6	30.0	0.811	37	692
T-7	30.0	0.857	35	758
T-8	30.0	1.000	30	792
T-9	30.0	2.143	14	800

[0024] If heat-resistant shock temperature is not less than 750 \*\*, the thermal shock resistance at the time of reproduction will serve as a satisfactory level on actual use. If the result of Table 1 is seen from this viewpoint, if a coefficient of dispersion exceeds 35, heat-resistant shock temperature will decrease rapidly, and it will worry about the crack generation by a thermal shock in the time of actual use at the time of reproduction, etc. On the other hand, if a coefficient of dispersion is made or less into 35, sufficient heat-resistant shock temperature will be acquired, and there is no fear of a crack occurring by a thermal shock also in the reproduction at the time of actual use, etc.

[0025]

[Effect of the Invention] In this invention, eye closure \*\*\*\*\* of an eye sealed part is substantially made uneven so that clearly from the above explanation.

Therefore, it does not continue by the pattern in which the boundary of an eye sealed part and a septum is [ being linear shape or ] constant, Therefore, the portion which the portion and combustion heat which carry out stress concentration by a thermal shock concentrate will not continue, stress and combustion heat are distributed, and generating (upstream and downstream) and the erosion (mainly downstream) of a crack by a thermal shock can be prevented.

If a diesel-particulate filter is constituted using this exhaust gas cleaning filter, the diesel-particulate filter which bears a thermal shock too can be constituted.

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

**[Drawing 1]**It is a figure showing the composition of an example of the exhaust gas cleaning filter of this invention.

**[Drawing 2]**It is a figure showing the composition of other examples of the exhaust gas cleaning filter of this invention.

**[Drawing 3]**It is a figure showing the composition of the example of further others of the exhaust gas cleaning filter of this invention.

**[Drawing 4]**It is a figure showing the composition of an example using the exhaust gas cleaning filter of this invention of a diesel-particulate filter.

**[Drawing 5]**It is a figure showing the composition of an example of the conventional exhaust gas cleaning filter.

**[Drawing 6]**It is a figure showing the composition of other examples of the conventional exhaust gas cleaning filter.

**[Description of Notations]**

1 An exhaust gas cleaning filter and 2 A septum and 3 A breakthrough, 4 ceramic honeycomb structured body, and 5 Eye sealed part

---

**[Translation done.]**



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-281034

(43)公開日 平成8年(1996)10月29日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 D 46/00	3 0 2		B 0 1 D 46/00	3 0 2
46/24	Z A B	9441-4D	46/24	Z A B Z
46/42		9441-4D	46/42	B
F 0 1 N 3/02	Z A B		F 0 1 N 3/02	Z A B
	3 0 1			3 0 1 C
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 5 頁)				

(21)出願番号 特願平7-86728

(22)出願日 平成7年(1995)4月12日

(71)出願人 000004064

日本碍子株式会社

愛知県名古屋市長区瑞穂区須田町2番56号

(72)発明者 笠井 義幸

愛知県名古屋市長区瑞穂区須田町2番56号 日  
本碍子株式会社内

(72)発明者 小野 芳朗

愛知県名古屋市長区瑞穂区須田町2番56号 日  
本碍子株式会社内

(72)発明者 山田 敏雄

愛知県名古屋市長区瑞穂区須田町2番56号 日  
本碍子株式会社内

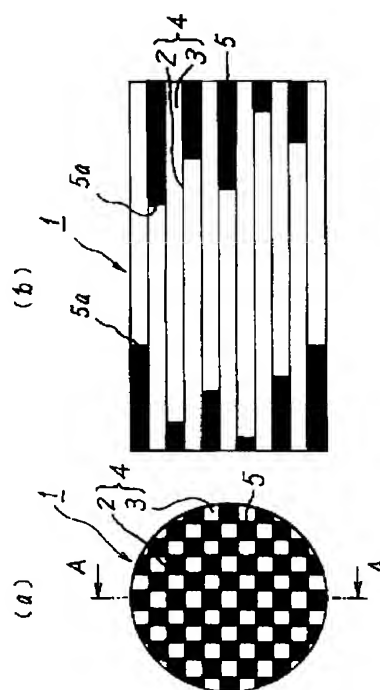
(74)代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外5名)

(54)【発明の名称】 排ガス浄化フィルタおよびそれを用いた排ガス浄化装置

(57)【要約】

【目的】 隔壁と目封止部との境界におけるクラックの発生および溶損を防止することができる排ガス浄化フィルタおよびそれを用いた排ガス浄化装置を提供する。

【構成】 燃焼排ガスより炭素を主成分とする固体粒子を除去するためのフィルタであって、ハニカム形状の両端部を、目封止部5により交互に目封止した形態の排ガス浄化フィルタ1において、前記両端部に設けた目封止部5の目封止厚さが実質的に不均一になるよう構成する。また、この排ガス浄化フィルタ1を缶体内に固定して排ガス浄化装置を構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃焼排ガスより炭素を主成分とする固体粒子を除去するためのフィルタであって、ハニカム形状の両端部を、目封止部により交互に目封止した形態の排ガス浄化フィルタにおいて、前記両端部に形成した目封止部の目封止厚さが実質的に不均一であることを特徴とする排ガス浄化フィルタ。

【請求項 2】 前記目封止部の厚さが、3 mm 以上フィルタ長さの 1/3 以下である請求項 1 記載の排ガス浄化フィルタ。

【請求項 3】 前記目封止部のうち、外周部の目封止厚さが最大である請求項 1 記載の排ガス浄化フィルタ。

【請求項 4】 前記フィルタが、コーゼライト、ムライト、アルミナ、シリコンナイトライド、シリコンカーバイド、LAS から選ばれた 1 種を主結晶相とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の排ガス浄化フィルタ。

【請求項 5】 前記目封止部の厚さの分散係数

【外 1】

$$\overline{x} / \sigma_{n-1}$$

が 3.5 以下である請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の排ガス浄化フィルタ。

【請求項 6】 請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の排ガス浄化フィルタを缶体内に固定したことを特徴とする排ガス浄化装置。

【請求項 7】 前記固定を、前記ハニカム形状のフィルタの流路の少なくとも一方をリテーナにより端面把持して行う請求項 6 記載の排ガス浄化装置。

【請求項 8】 前記フィルタの再生をバーナ、電気ヒータ等による燃焼により行う請求項 6 または 7 記載の排ガス浄化装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えばディーゼルエンジンから排出される燃焼排ガスより炭素を主成分とする固体粒子を除去するために使用される排ガス浄化フィルタおよびそれをを用いた排ガス浄化装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来から、例えばディーゼルエンジンから排出される燃焼排ガスより炭素を主成分とする固体粒子を除去するために、ハニカム形状の両端部を交互に目封止部により目封止して、ハニカム形状の複数の流路を上流側または下流側端部で交互に閉塞させた排ガス浄化フィルタが使用されている。

【0003】 この種の排ガス浄化フィルタで最も多く使用されているコーゼライト質のフィルタではフィルタと目封止部を同材質で作成したとしてもコーゼライトは熱膨張に異方性があり、一般的にフィルタ部は流路方向の低熱膨張化を行うため、コーゼライト結晶にお

る最も低熱膨張が得られる方向を流路方向に配向させる技術を使用する。一方目封止部はコーゼライト結晶を配向させることができないため目封止部とフィルタ部では熱膨張が異なる結果となる。また、その他の材質、例えばアルミナ、シリコンナイトライドのように熱膨張に異方性が無い材質をフィルタとして用いてもフィルタ部と目封止部では熱膨張は均一とならず、強度は目封止部がフィルタ部よりも厚いため目封止部が強くなる。よって、フィルタ部に熱衝撃が加わると応力は目封止部とフィルタ部の境界に集中する結果となりクラックはここに発生し易い。最も極端なケースとして目封止部とフィルタ部が分離するケースが起こる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 そのため、従来のように目封止部の厚さが均一で目封止部のフィルタ内端部が直線状に並ぶ場合（図 5 参照）や、実開平 2-63020 号公報や実開昭 61-10917 公報に開示されているように、目封止部のフィルタ内端部を外周から中央に順次厚くするようなパターンを有すること（図 6 参照）によって、堆積スートの自己着火等が要因と考えられるフィルタの溶損は防止することができるが、熱衝撃が発生した場合フィルタ内端部が単純なパターンを有しているため、応力がそのパターンに従って集中し、クラックの防止は従来例のように防止できない。

【0005】 一方、特開昭 61-138812 号公報では、下流側端部においてとなり同士の目封止部を互いにずらすことによってスートは下流側目封止部直下に堆積しやすく、これらが燃焼した時の発熱位置をずらすことによって溶損を防止する技術が開示されている。この方法ではスートの燃焼によるフィルタ下流部の溶損は防止することができる。しかし、熱衝撃が発生した場合、例えば一般的に燃焼再生は入口側にバーナー、電気ヒーター等を設けて再生を行うが、バーナーの火炎や、ヒーターをフィルタ入口端部に直接接触させるため、再生を終了した時に熱衝撃が起こる。このような、入口側における熱衝撃発生時のクラックを防止することはこの技術ではできない。

【0006】 本発明の目的は上述した課題を解消して、隔壁と目封止部との境界におけるクラックの発生および溶損を防止することができる排ガス浄化フィルタおよびそれをを用いた排ガス浄化装置を提供しようとするものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の排ガス浄化フィルタは、燃焼排ガスより炭素を主成分とする固体粒子を除去するためのフィルタであって、ハニカム形状の両端部を、目封止部により交互に目封止した形態の排ガス浄化フィルタにおいて、前記両端部に設けた目封止部の目封止厚さが実質的に不均一であることを特徴とするものである。

【0008】また、本発明の排ガス浄化装置は、上述した構造の排ガス浄化フィルタを缶体内に固定したことを特徴とするものである。

【0009】

【作用】上述した構成において、目封止部の目封止厚さが実質的に不均一であるため、目封止部と隔壁との境界が直線状または一定のパターンで連続せず、そのため熱衝撃により応力集中する部分および燃焼熱が集中する部分が連続しないこととなり応力および燃焼熱が分散され、熱衝撃によるクラックの発生（上流側および下流側）および溶損（主に下流側）を防止することができる。また、この排ガス浄化フィルタを利用して排ガス浄化装置を構成すれば、やはり熱衝撃に耐える排ガス浄化装置を構成することができる。

【0010】なお、目封止部の厚さは特に限定するものでないが、目封止部の厚さを3mm以上とすると、目封止材が脱落することがなく十分な信頼性を確保できるため好ましい。また、目封止部のうちでも外周部の目封止部の厚さは10mm以上であるとさらに好ましい。これは、フィルタのずれ、シール漏れを防止するために端面シールすることが好ましく、この場合リテーナを介する必要がある、外周端面の強度を確保するためである。さらに、目封止部の厚さはフィルタの1/3以下としないとフィルタの有効面積が小さくなり、耐熱衝撃性に優れてもフィルタ性能に劣るフィルタとなってしまうため、上限をフィルタの1/3以下とすることが好ましい。

【0011】また、上述した構成の排ガス浄化フィルタを利用した排ガス浄化装置は、耐熱衝撃性に優れたシール性にも優れた装置となり、逆洗再生方法および燃焼再生方法等のフィルタの再生方法を問わず、良好なフィルタ特性を示す排ガス浄化装置を得ることができる。

【0012】

【実施例】図1は本発明の排ガス浄化フィルタの一例の構成を示す図であり、図1(a)はその端面を、図1(b)は図1(a)におけるA-A線に沿った断面をそれぞれ示している。図1において、本発明の排ガス浄化フィルタ1は、多数の隔壁2で構成された貫通孔3からなるセラミックハニカム構造体4の上流側および下流側の両端部を、目封止部5で交互に目封止して構成されている。すなわち、図1(a)に示すように、上流側または下流側の端部において、貫通孔3を目封止部5がチェッカーパターンとなるよう目封止するとともに、各貫通孔3について着目すると上流側または下流側のいずれかの端部が目封止部5により目封止されている。

【0013】本発明で重要なことは貫通孔3の端部を封じる目封止部5の厚さを実質的に不均一となるように構成した点である。ここで不均一とは目封止部の厚さが均一でないこと、即ち、互いに厚いか、薄いことをいう。但し、図2および図3にその一例を示すように、部分的に隣合う目封止部の厚さが均一であっても、実質的に全

体の目封止厚さが「不均一」であればよい。また、さらに好適な例としては目封止部分は不均一で且つ、目封止厚さの分散係数

【外2】

$$\overline{x} / \sigma_{n-1}$$

が3.5以下であることが良い。分散係数は目封止厚さの平均値に対するバラツキ度合いを示したものであり、目封止厚さのバラツキを分散係数（小さいほどバラツキが大きい）で3.5以下となるように作製することによって応力が分散し、いわゆる応力集中面がなくなる。このことによって熱衝撃時にクラックの発生をより抑止することができる。

【0014】なお、セラミックハニカム構造体4を構成するセラミック材料としては、本発明が主にディーゼルエンジンから排出される排ガスを対象とするため耐熱性に優れた材料を使用することが好ましく、そのため、コーゼライト、ムライト、アルミナ、シリコンナイトライド、シリコンカーバイド、LASから選ばれた1種を主結晶相とするセラミック材料を用いることが好ましい。中でも、コーゼライトを主結晶相とするセラミックハニカム構造体4は、安価で耐熱性、耐化学性に優れた最も好ましい。

【0015】また、目封止部5の貫通孔3内の長さである目封止部5の厚さは、最も薄い部分でも3mm以上、外周部分は10mm以上であると好ましい。また、目封止部5の厚さの上限は、フィルタここではセラミックハニカム構造体4の長さLの1/3以下であることが好ましい。さらに、外周目封止部の厚さを40mmとして最も厚くし、内部の厚さを15mmから40mmとすると好ましい。ここで、外周部分および内部とは、図1(a)に示すセラミックハニカム構造体4の端面において相対的な関係にあり、例えば、半径の3/4以内を内部、それ以外の外側の部分を外周部分と呼ぶことができる。

【0016】さらにまた、セラミックハニカム構造体4の形成方法及び目封止部5の形成方法は従来から公知の方法を利用することができ、例えば、押し出し成形したハニカム構造体4を乾燥し、その両端部に同材質のセラミックペーストをそれぞれの貫通孔3に所定の厚さに注入して設けた後、焼成することにより形成することができる。

【0017】上述した構成の排ガス浄化フィルタ1では、例えばディーゼルエンジンから排出される炭素を主成分とする固体粒子を含む燃焼排ガスを、上流側の開口している貫通孔3から排ガス浄化フィルタ1に供給し、隔壁2を通過させて下流側の開口している貫通孔3から外部へ排出することにより、排ガス中の炭素を主成分とする固体粒子を隔壁2で捕集して除去することができる。

【0018】そして、燃焼再生方法における再生時や自己着火時に発生する温度は約1000℃程度であり、エンジン始動時等の熱衝撃としては700℃以上の熱衝撃がかかるが、本願発明に係る排ガス浄化フィルタ1では、目封止部5の端部5aと隔壁2との境界に燃焼熱および応力集中箇所が直線状に連続せず、この部分のクラックの発生および溶損を防止することができる。

【0019】図4は本発明の排ガス浄化フィルタを利用した排ガス浄化装置の一例の構成を示す図である。図4に示す例において、本発明の排ガス浄化装置11は、例えば図1に示す構造の排ガス浄化フィルタ1を、金属製の缶体12内に固定して構成されている。缶体12は両端にコーンカップ形状の排ガス入口13と排ガス出口14とを設けている。また、缶体12内への排ガス浄化フィルタ1の固定は、缶体12の内面にセラミックマット15を介して固定するとともに、排ガス浄化フィルタ1の外周部にリテーナ16を設けて端面把持をすることで達成している。

【0020】図4に示す例のように、リテーナ16を使用する場合は、ハニカム構造体4の目封止部5のうちリテーナ16で覆われる外周部分の目封止部5の厚さを好ましくは10mm以上で最大厚さとなるよう構成することで、リテーナ6を使用することによるハニカム構造体4の割れ等を防止することができる。また、ハニカム構造体4の両端部の目封止厚さを実質的に不均一とすることで、上流側および下流側端部におけるクラックの発生や再生時の燃焼炎や電気ヒータの熱による上流側端部の溶損を防止することができる。

【0021】以下、実際に目封止厚さにおける分散係数の影響を調べた。

#### 実施例

コーゼライト化原料をコーゼライト理論組成に合わせ調合を行い、これを混合混練し、押出成形によってハニカム形状の成形体を得た。得られた成形体に対して1400℃にて焼成を行い、コーゼライト質ハニカム構造体とした。これを試料として、分散係数を変更した目封止を以下の表1に従って行ってハニカム形状のフィルタを得た。フィルタサイズは、直径120mm、厚さ150mm、15.5セル/cm<sup>2</sup>、隔壁厚さ430μmであった。

【0022】得られたフィルタについて、耐熱衝撃性の測定を行った。ここで、耐熱衝撃性の評価方法として、一定温度に加熱された電気炉中にフィルタを30分間保持し、その後室温に急冷し、目視にてクラックが発見された温度を耐熱衝撃温度とした。また、目視による判定で良好な場合は、25℃温度を上昇させ同様の試験を行い、クラックが発生するまで繰り返した。なお、試験数は各3個とし、それらの平均で示した。結果を表1に示す。

【0023】

【表1】

試験区分	平均厚さ (mm)	目封止厚さ 標準偏差	分散係数	耐熱衝撃温度 (℃)
T-1	5.0	0.125	40	692
T-2	5.0	0.132	38	708
T-3	5.0	0.143	35	750
T-4	5.0	0.172	29	767
T-5	30.0	0.732	41	683
T-6	30.0	0.811	37	692
T-7	30.0	0.857	35	758
T-8	30.0	1.000	30	792
T-9	30.0	2.143	14	800

【0024】耐熱衝撃温度が750℃以上であれば再生時の耐熱衝撃性が実使用上問題ないレベルとなる。この観点から表1の結果をみると、分散係数が35を越えると耐熱衝撃温度が急減し、実使用時において再生時等に熱衝撃によるクラック発生が心配される。一方、分散係数を35以下とすると十分な耐熱衝撃温度が得られ、実使用時における再生等においても熱衝撃によってクラックが発生する心配がない。

【0025】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、目封止部の目封止厚さを実質的に不均一にすることにより、目封止部と隔壁との境界が直線状または一定のパターンで連続せず、そのため熱衝撃により応力集中する部分および燃焼熱が集中する部分が連続しないこととなり応力および燃焼熱が分散され、熱衝撃によるクラックの発生（上流側および下流側）および溶損（主に下流側）を防止することができる。また、この排ガス浄化フィルタを利用して排ガス浄化装置を構成すれば、やはり熱衝撃に耐える排ガス浄化装置を構成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の排ガス浄化フィルタの一例の構成を示す図である。

【図2】本発明の排ガス浄化フィルタの他の例の構成を示す図である。

【図3】本発明の排ガス浄化フィルタのさらに他の例の構成を示す図である。

【図4】本発明の排ガス浄化フィルタを利用した排ガス浄化装置の一例の構成を示す図である。

【図5】従来の排ガス浄化フィルタの一例の構成を示す図である。

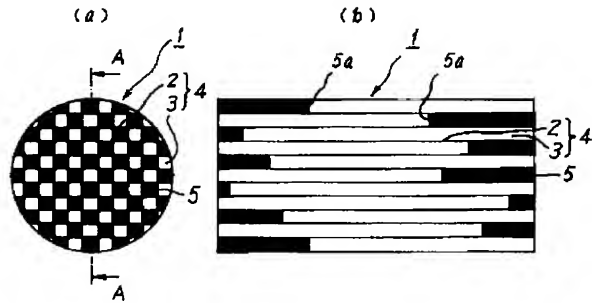
【図6】従来の排ガス浄化フィルタの他の例の構成を示す図である。

【符号の説明】

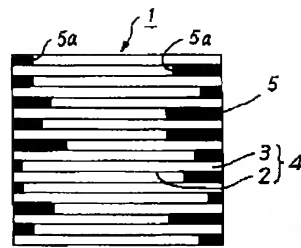
50 1 排ガス浄化フィルタ、2 隔壁、3 貫通孔、4

セラミックハニカム構造体、5 目封止部

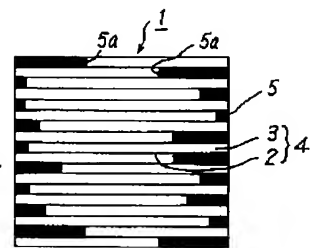
【図1】



【図2】

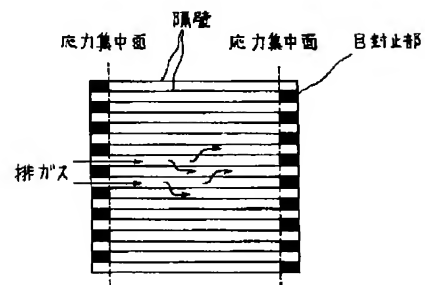
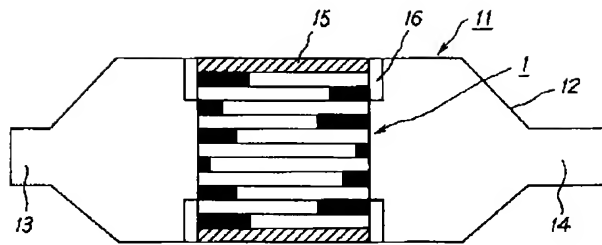


【図3】



【図5】

【図4】



【図6】

